



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 41 26 568 C 2

⑤① Int. Cl.⁵:
B 60 J 7/22

②① Aktenzeichen: P 41 26 568.8-21
②② Anmeldetag: 10. 8. 91
④③ Offenlegungstag: 11. 2. 93
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 5. 8. 93

DE 41 26 568 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Audi AG, 8070 Ingolstadt, DE

⑦② Erfinder:
Wiedemann, Jochen, Dr.-Ing., 8074 Gaimersheim,
DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 40 12 569 C1
DE 38 32 341 C2
DE-GM 19 32 991

⑤④ Windabweiser an einem Schiebedach eines Kraftfahrzeuges

DE 41 26 568 C 2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Windabweiser an einem Schiebedach eines Kraftfahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine bekannte Windabweiseranordnung (DE-GM 19 32 991) besteht aus einem leistenförmigen Windleitprofil, das an der vorderen Kante der Schiebedachöffnung in Fahrzeugquerrichtung angeordnet ist und das bei geöffnetem Schiebedach vor der Schiebedachöffnung mit seinem oberen Rand über die Dachfläche aufragt. Solche leistenförmigen Windleitprofile dienen dazu, den Fahrtwind über den Bereich des Schiebedachs zu leiten, so daß im Fahrzeuginnenraum bei geöffnetem Schiebedach möglichst wenig Strömungsgeräusche und ein möglichst geringer Luftzug entstehen. Durch ein Windleitprofil mit gerader, durchgehender, oberer Kante werden jedoch kohärente, gleichgerichtete und geordnete Strömungsstrukturen erzeugt, die insbesondere die Innenraumluft zu Resonanzschwingungen anregen können und zu dem bekannten "Wummern" führen.

Eine Verbesserung soll bei der bekannten Windabweiseranordnung dadurch geschaffen werden, daß das Windleitprofil im Bereich des oberen Randes Durchströmöffnungen aufweist oder der obere Rand durch eine Reihe von Ausnehmungen stellenweise unterbrochen ist, die von der ankommenden Luftströmung durchströmt werden. Dadurch wird diese stärker verwirbelt, so daß sich kohärente Strömungsstrukturen weniger stark ausbilden können. Die erzielte Luftverwirbelung ist jedoch weitgehend unkontrolliert, so daß der Fahrzeuginnenraum durch eindringende Luftverwirbelungen beeinträchtigt werden kann. Diese liegen zudem in einem Frequenzbereich, der als unangenehmes Zischgeräusch empfunden wird.

In einer weiteren, bekannten Ausführung einer Windabweiseranordnung (DE 40 12 569 C1) besteht das Windleitprofil aus einem Körper mit ausgedehnter Oberfläche in Fahrzeuglängsrichtung. Diese Oberfläche ist derart ausgebildet, daß entlang der Profilerstreckung in Fahrzeugquerrichtung fortlaufend erhabene Körper an flächige, lichte Ausnehmungen anschließend angeordnet sind, wobei die flächigen Ausnehmungen eine geringere Steigung ihrer Oberflächen in Richtung zum Fahrzeugheck als die Oberflächen der erhabenen Körper aufweisen. Auch dieses bekannte Windleitprofil hat somit in Anströmrichtung gesehen eine Reihe von nebeneinanderliegenden Ausnehmungen bzw. Erhebungen, die überströmt und durchströmt werden. Dadurch sollen sich Wirbeltüten bilden, die als konzentrierte, sich um ihre Achse drehende Luftströmungen gezielt über den Dachausschnitt hinwegströmen. Zur Bildung dieser Wirbeltüten sind die unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten erforderlich, die entstehen, wenn die Luft sowohl über den Bereich der flächigen, lichten Ausnehmungen als auch mit größerer Geschwindigkeit über den Bereich der erhabenen Körper auf höherem Lageniveau strömt.

Übliche Windabweiser sind als leistenförmige Windleitprofile geringer Dicke ausgebildet. Das hier in der bekannten Anordnung verwendete Windleitprofil ist dagegen ein massiver Körper, der viel Material erfordert, wodurch die Herstellkosten höher liegen und das Fahrzeuggewicht ungünstig erhöht wird. Zudem sind die bei einer Durchströmung und Überströmung gebildeten Wirbelstrukturen in Form von Wirbeltüten im Vergleich zu anderen, bekannten Wirbelstrukturen weniger energiereich.

Bei einem weiter bekannten Windabweiser (DE 28 32 341 C2) übergreift eine rechteckige, nach oben ausgewölbte Wanne aus durchscheinendem Kunststoff den vorderen Bereich einer Schiebedachöffnung. Diese Wanne ist als Zusatzteil auf die Ebene der Dachfläche aufgesetzt, wodurch sich ein Höhenunterschied zwischen der Dachfläche und der hinteren Kante der Wanne ergibt. Durch diesen Höhenunterschied wird ein Luftstrom aufgrund des Fahrtwinds über die Schiebedachöffnung hinweg bis auf den hinteren Dachbereich geführt. An dieser hinteren Kante ist eine Klappe mit relativ langer Quererstreckung angebracht, die in unterschiedliche Winkelstellungen einstellbar ist. Mit dieser Klappe kann bei Bedarf Luft in den Fahrzeuginnenraum gelenkt werden. Die Klappe weist an ihrem oberen Rand keine Struktur auf. Dieser Windabweiser soll lediglich den Luftstrom des Fahrtwinds umlenken und nicht durch Ausbildung energiereicher Wirbelzonen kohärente Strömungsstrukturen im Bereich der Schiebedachöffnung zerstören.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Windabweiser an einem Schiebedach eines Kraftfahrzeugs so weiterzubilden, daß eine Verbesserung hinsichtlich der Geräuschentwicklung und der Zugluferscheinungen im Fahrzeuginnenraum bei einfachem und kostengünstigen Aufbau erreicht wird.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß Anspruch 1 steht vom oberen Rand des Windleitprofils in einem Winkel von 50° bis 120°, bevorzugt 90°, ein im Vergleich zur Gesamtlänge des Windleitprofils kurzer Umströmungsvorsprung ab. An diesem Umströmungsvorsprung bildet sich in seiner Wirkstellung durch Umströmung ein sehr energiereicher Hufeisenwirbel aus, der gleichgerichtete, geordnete Strömungsstrukturen, die von den anderen, geradlinigen Kantenbereichen des Windleitprofils ausgehen, im Bereich der Schiebedachöffnung zerstört. Die ankommende Luftströmung wickelt sich zu dem symmetrischen Hufeisenwirbel auf, wobei wegen der Umströmung des als Widerstand wirkenden Umströmungsvorsprungs der energiereiche Hufeisenwirbel erzeugt wird. Es reicht daher zur Vermeidung von Zugerscheinungen und Geräuschbildungen im Fahrzeuginnenraum ein einziger Umströmungsvorsprung am oberen Rand des Windleitprofils aus. Die Kosten für einen solchen Umströmungsvorsprung sind bei guter Funktion sehr gering.

Der Umströmungsvorsprung kann nach Anspruch 2 als kleines, leistenförmiges Teil angeformt sein.

Gemäß Anspruch 3 ist der leistenförmige Umströmungsvorsprung an seiner Oberkante mit einer Biegung in seiner Wirkstellung in Fahrtrichtung abgebogen, was eine seitliche Umströmung begünstigt.

Da der Umströmungsvorsprung von der Leitfläche des Windleitprofils absteht, kann dies zu Platzproblemen beim Absenken des Windleitprofils in seine Ruhestellung in einen Kanal an der Vorderkante der Schiebedachöffnung führen. Mit Anspruch 4 wird daher vorgeschlagen, daß der leistenförmige Umströmungsvorsprung über ein Scharnier mit dem oberen Rand des Windleitprofils als in die Wirkstellung aufklappbare Aufkantung verbunden ist. Der Aufklappvorgang kann beispielsweise in Verbindung mit dem Aufstellen des Windleitprofils über eine Hebelanordnung erfolgen.

Günstiger ist die nach Anspruch 5 selbsttätige Aufklappung der Aufkantung durch den Staudruck des anströmenden Fahrtwinds. Bei Fahrzeugstillstand oder

beim Schließen des Schiebedachs verbunden mit einem Absenken des Windleitprofils legt sich dann bei fehlendem Staudruck die Aufkantung wieder durch ihr Eigengewicht in ihre Ruhestellung auf die Fläche des Windleitprofils. Um dieses Zurückklappen in jedem Fall, beispielsweise auch bei verschmutztem und schwergängigem Scharnier, sicherzustellen, wird mit Anspruch 6 eine Rückstellfeder vorgeschlagen, gegen deren Federkraft der Fahrtwind die Aufkantung aufklappt.

Mit einer anderen, alternativen Art der Aufklappung der Aufkantung wird nach Anspruch 7 vorgeschlagen, daß an der Aufkantung ein Federelement angeordnet ist, das diese in die aufgeklappte Stellung drängt. Beim Schließen des Schiebedachs überfährt der Schiebedachdeckel dann die Aufkantung von hinten her und bewegt die Aufkantung in ihre abgeklappte Ruhestellung.

Für einen geringen Platzbedarf wird nach Anspruch 8 vorgeschlagen, daß die Aufkantung in ihrer Ruhestellung in einer Mulde im Windleitprofil liegt.

Mit den Merkmalen des Anspruchs 9 werden geeignete Breiten- und Höhenabmessungen für den Umströmungsvorsprung angegeben, die zu einer geeigneten Ausbildung eines Hufeisenwirbels führen.

Zweckmäßig wird der Umströmungsvorsprung nach Anspruch 10 in der Längsmittle des Windleitprofils angebracht, so daß sich der Hufeisenwirbel entsprechend symmetrisch über den Bereich der Schiebedachöffnung erstreckt. Die erfindungsgemäße Funktion wird im wesentlichen aber auch dann erreicht, wenn der Umströmungsvorsprung von der Längsmittle etwas versetzt liegt. Weiter wird die Funktion auch dann erreicht, wenn zwei oder ggfs. drei relativ weit voneinander versetzt liegende Umströmungsvorsprünge vorgesehen sind, so daß sich entsprechende, voneinander im wesentlichen unabhängige Hufeisenwirbel durch Umströmung ausbilden.

Nach Anspruch 11 wird auch hier in an sich bekannter Weise das Windleitprofil in Wirkstellung zum Fahrzeugheck hin bzw. zu seinem oberen Rand hin geneigt, mit einem Winkel von 30° bis 70° angeordnet. Der Umströmungsvorsprung steht dann im wesentlichen in Fahrtrichtung geneigt der ankommenden Luftströmung entgegen.

Das erfindungsgemäß ausgebildete Windleitprofil mit Umströmungsvorsprung wird zweckmäßig nach Anspruch 12 in an sich bekannter Weise ebenfalls schwenkbar gelagert und über eine Hebelanordnung beim Schließen des Schiebedachs von einer das Fahrzeugdach mit dem oberen Rand überragenden Wirkstellung in eine abgeklappte Ruhestellung geschwenkt.

Anhand einer Zeichnung wird eine Ausführungsform der Erfindung näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 den Querschnitt durch einen Windabweiser entlang der Linie A-A aus Fig. 3,

Fig. 2 einen Teilausschnitt der Anordnung nach Fig. 1 mit einem modifizierten Umströmungsvorsprung,

Fig. 3 die Draufsicht auf ein Windleitprofil mit einem Umströmungsvorsprung entsprechend Fig. 1,

Fig. 4 eine Darstellung der Gesamtanordnung an einem Schiebedach eines Kraftfahrzeugs und

Fig. 5 die Draufsicht auf den Schiebedachbereich nach Fig. 4 mit einem eingezeichneten Hufeisenwirbel.

In Fig. 1 ist schematisch ein Schnitt durch einen Windabweiser 1 dargestellt, der als leistenförmiges Windleitprofil 2 an einer vorderen Kante 3 einer Schiebedachöffnung 4 um eine Achse 5 schwenkbar gelagert ist. Das Windleitprofil 2 ist in seiner Wirkstellung bzw.

nach oben verschwenkten Stellung bei geöffnetem Schiebedach dargestellt, wobei es zum Fahrzeugheck hin ansteigend verläuft und über die Dachfläche 6 aufragt.

In Fig. 3 ist das leistenförmige Windleitprofil mit seiner Schwenkachse 5 in der Draufsicht und in Fig. 4 im eingebauten Zustand an einem Fahrzeugdach 7 eines Kraftfahrzeugs 8 dargestellt. Das Windleitprofil 2 wird in an sich bekannter Weise über Stege 9, die im oberen, seitlichen Bereich angelenkt sind, schwenkbar gehalten und durch Federkraft in die Wirkstellung nach oben geschwenkt. Beim Zuschieben des Schiebedachdeckels 10 fährt dieser auf die Stege 9, wodurch das Windleitprofil 2 in eine Ruhestellung nach unten verschwenkt wird und bei geschlossenem Schiebedachdeckel in einem Aufnahmekanal im Bereich der vorderen Kante 3 liegt.

Am oberen Rand 11 in der Längsmittle des Windleitprofils 2 ist ein Umströmungsvorsprung als leistenförmige, aufklappbare Aufkantung 12 angebracht. Diese Aufkantung 12 ist ca. 30 mm breit und steht im aufgeklappten Zustand in einem 90°-Winkel und einer Höhe von ca. 15 mm vom Windleitprofil 2 ab. Diese Wirkstellung ist in Fig. 1 mit einer durchgehenden Linie eingezeichnet; in der eingeklappten Ruhestellung liegt die Aufkantung 12 auf der Fläche des Windleitprofils 2 auf, wie dies strichliert eingezeichnet ist. Die Aufklappung erfolgt durch den Staudruck des Fahrtwinds.

In Fig. 2 ist eine modifizierte Ausführung einer aufklappbaren Aufkantung 12 dargestellt, bei der das leistenförmige Teil an seiner Oberkante mit einer Biegung 13 in Fahrtrichtung abgebogen ist und dadurch eine seitliche Umströmung des Teils weiter begünstigt wird. Zudem ist eine Rückstellfeder 14 angebracht, die die Rückführung in die Ruhestellung unterstützt, wenn beim Schließen des Schiebedachdeckels 10 das Windleitprofil 2 unter den Bereich der Dachfläche eingeschwenkt wird.

Der Windabweiser 1 und insbesondere die Aufkantung 12 haben die im Zusammenhang mit Fig. 5 beschriebene Funktion:

Beim Öffnen des Schiebedachdeckels 10 wird das Windleitprofil 2 nach oben in seine nach hinten geneigte Wirkstellung geschwenkt, wobei dessen oberer Rand 11 über die Dachfläche 6 ragt. Dadurch ist die aufklappbare Aufkantung dem Fahrtwind ausgesetzt und wird durch dessen Staudruck in ihre Wirkstellung aufgeklappt, in der sie in einem Winkel von 50° bis 120°, bevorzugt in einem 90°-Winkel, vom Windleitprofil 2 absteht. Die Aufkantung 12 wird nun umströmt, wodurch sich der in Fig. 5 eingezeichnete, sehr energiereiche Hufeisenwirbel 15 durch Aufwicklung der Strömung bildet. Dieser Hufeisenwirbel 15 zerstört kohärente Strömungsstrukturen im Bereich der Schiebedachöffnung 4, wodurch Zugluft und störende Strömungsgeräusche im Fahrgastraum weitgehend unterbunden werden.

Patentansprüche

1. Windabweiser an einem Schiebedach eines Kraftfahrzeugs, mit einem leistenförmigen Windleitprofil, das an der vorderen Kante der Schiebedachöffnung in Fahrzeugquerrichtung angeordnet ist und das bei geöffnetem Schiebedach vor der Schiebedachöffnung mit seinem oberen Rand über die Dachfläche aufragt, wobei dieser obere Rand eine Struktur auf-

DE 41 26 568 C2

5

6

weist, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur aus einem im Vergleich zur Gesamtlänge des Windleitprofils (2) kurzen, von dessen oberem Rand (11) in einem Winkel von 50° bis 120°, bevorzugt 90°, abstehenden Umströmungsvorsprung (Aufkantung 12) besteht, an dem sich in Wirkstellung durch Umströmung ein sehr energiereicher Hufeisenwirbel (15) ausbildet, der gleichgerichtete, geordnete Strömungsstrukturen im Bereich der Schiebedachöffnung (4) zerstört.

2. Windabweiser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umströmungsvorsprung (Aufkantung 12) leistenförmig ausgebildet ist.

3. Windabweiser nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der leistenförmige Umströmungsvorsprung (Aufkantung 12) an seiner Oberkante mit einer Biegung (13) in seiner Wirkstellung in Fahrtrichtung abgebogen ist.

4. Windabweiser nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der leistenförmige Umströmungsvorsprung über ein Scharnier mit dem oberen Rand (11) des Windleitprofils (2) verbunden und so als eine in die Wirkstellung aufklappbare Aufkantung (12) ausgebildet ist.

5. Windabweiser nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die aufklappbare Aufkantung (12) in Ruhestellung in Fahrtrichtung weist und durch den Staudruck des Fahrtwinds aufklappbar ist.

6. Windabweiser nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der aufklappbaren Aufkantung eine Rückstellfeder (14) gegen den Staudruck angeordnet ist.

7. Windabweiser nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der Aufkantung (12) ein Federelement angeordnet ist, das die Aufkantung in die aufgeklappte Stellung drängt und der Schiebedachdeckel (10) die Aufkantung beim Schließen des Schiebedachs von hinten her überfährt und in die abgeklappte Ruhestellung bewegt.

8. Windabweiser nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufkantung (12) in ihrer Ruhestellung in einer Mulde im Windleitprofil (2) liegt.

9. Windabweiser nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Umströmungsvorsprung (Aufkantung 12) eine Breite von 20 bis 40 mm und eine vom oberen Rand (11) des Windleitprofils (2) abstehende Höhe von 10 bis 20 mm aufweist.

10. Windabweiser nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Umströmungsvorsprung (Aufkantung 12) in der Längsmitte des Windleitprofils (2) angebracht ist.

11. Windabweiser nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Windleitprofil (2) in Wirkstellung zum Fahrzeugheck hin bzw. zu seinem oberen Rand (11) hin geneigt mit einem Winkel von 30° bis 70° ansteigt.

12. Windabweiser nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Windleitprofil (2) schwenkbar (Achse 5) gelagert ist und über eine Hebelanordnung (Stege 9) beim Schließen des Schiebedachdeckels (10) von einer das Fahrzeugdach (7) mit dem oberen Rand (11) überragenden Wirkstellung in eine eingeklappte Ruhestellung schwenkbar ist.

 Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

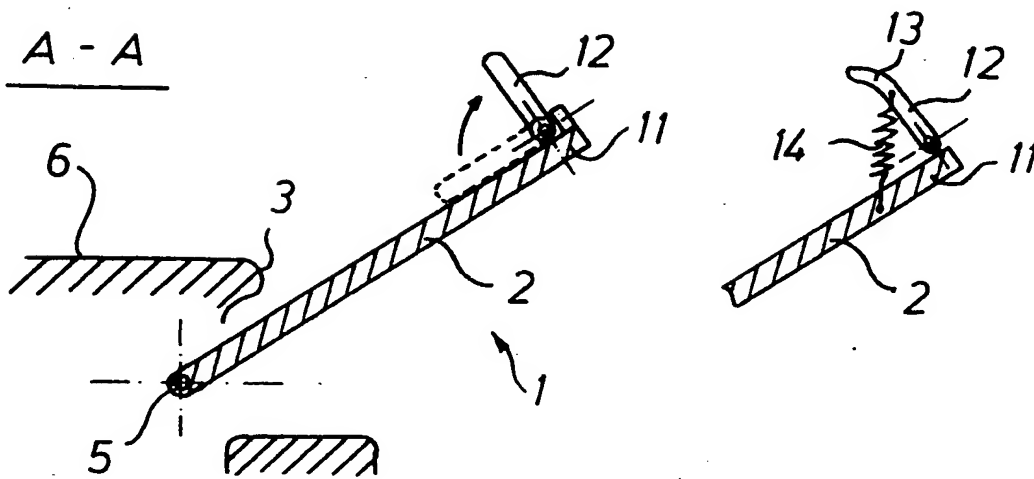


FIG. 1

FIG. 2

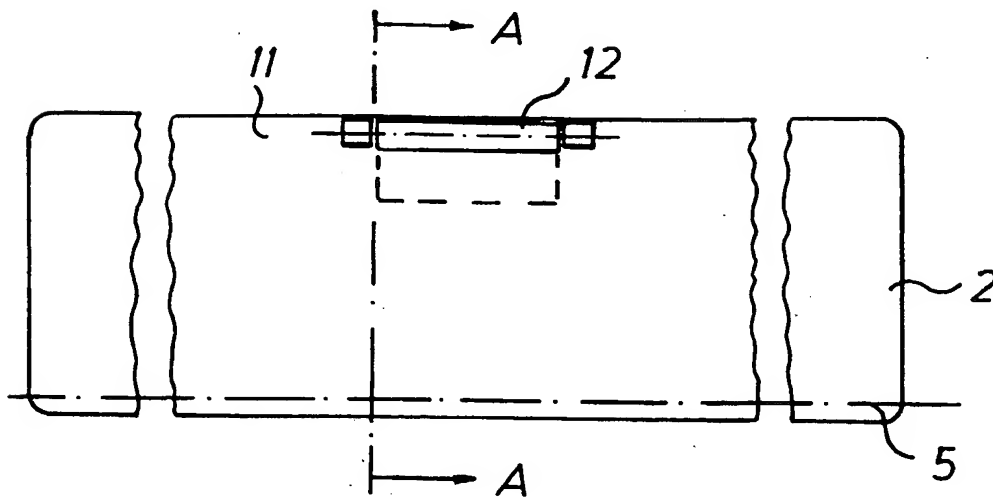


FIG. 3

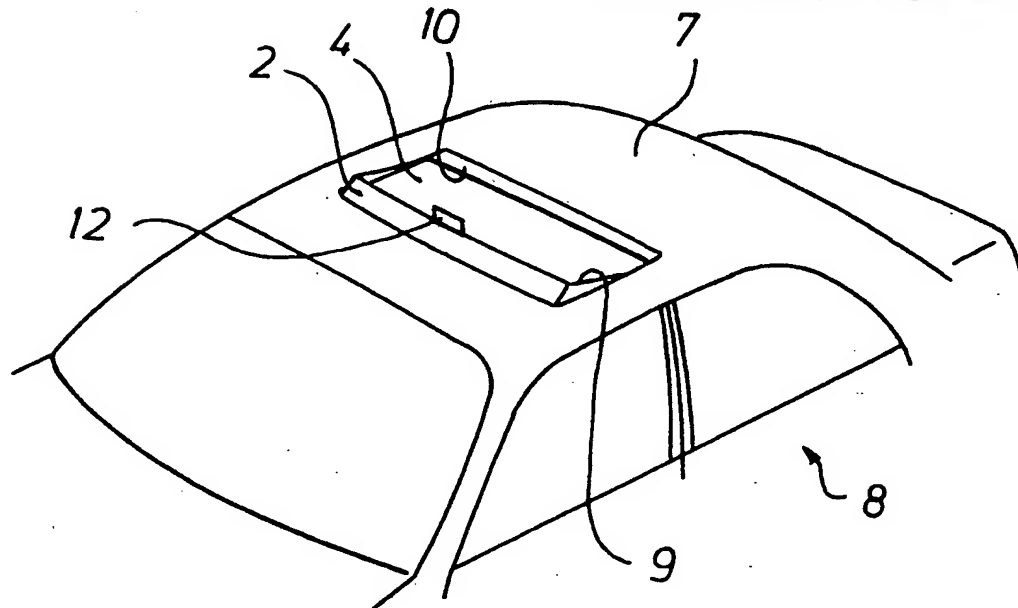


FIG. 4

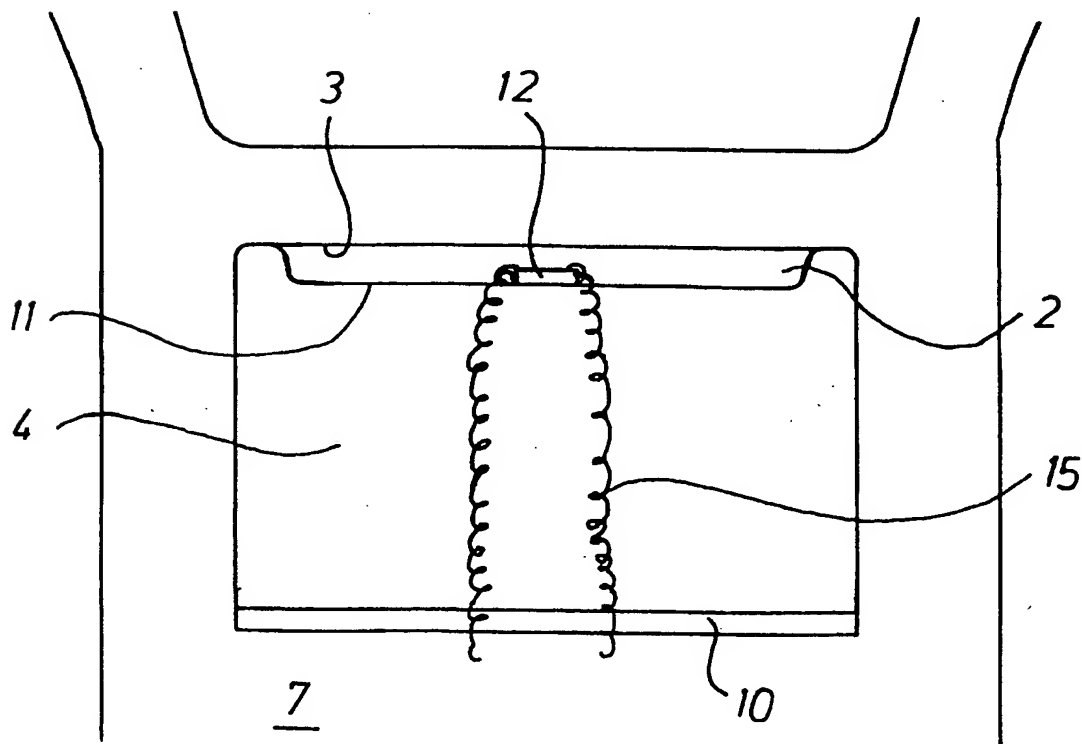


FIG. 5